

**DEVICE FOR MEASURING AND FOR CHECKING WITHOUT CAUSING ANY DAMAGE THE MATERIAL OF A DUCT**

**Patent number:** WO0008378  
**Publication date:** 2000-02-17  
**Inventor:** CHERNYAEV KONSTANTIN VALERIEVI (RU);  
KRJUCHKOV ANATOLY VLADIMIROVIC (RU)  
**Applicant:** CHERNYAEV KONSTANTIN VALERIEVI (RU);  
KRJUCHKOV ANATOLY VLADIMIROVIC (RU)  
**Classification:**  
- **international:** F17D5/00; F16L55/26  
- **europaean:** F16L55/26  
**Application number:** WO1998RU00254 19980804  
**Priority number(s):** WO1998RU00254 19980804

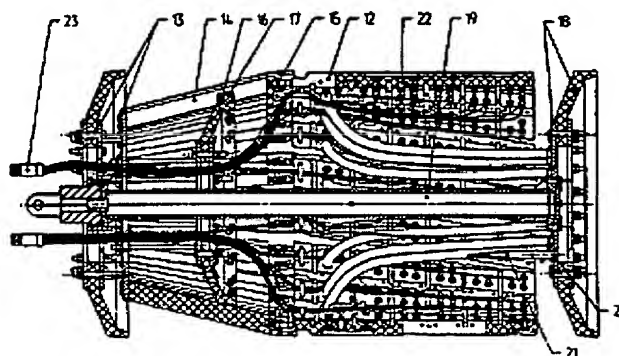
**Cited documents:**

 DE3626646  
 RU2068148  
 RU2111453  
 GB1565049

Best Available Copy

**Abstract of WO0008378**

The present invention relates to a device intended for measuring and for checking without causing any damage the material of a duct. This device includes a cylindrical support (3) for sensors (22) arranged on its periphery, a sealed body (2) which is hinged to the support (3) and bears information processing means connected to the sensors (22), as well as a power supply unit. The support (3) is made in the form of a series of holders (12) which are connected to each other and which are spring-loaded in a radial direction. Each holder comprises a longitudinal recess (24) in which sensors (22) are arranged. The support (3) also comprises a sleeve (18) having a diameter slightly larger than the inner diameter of the duct (1) under test. The sleeve (18) is arranged in the rear portion of the support (3) so as to define a gap relative to the holders (12). The sleeve (18) further includes through-openings (20) which are each connected through a duct (21) to the front portion of the recess (24) of the corresponding holder (12).



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

МЕЖДУНАРОДНАЯ ЗАЯВКА, ОПУБЛИКОВАННАЯ В СООТВЕТСТВИИ  
С ДОГОВОРом О ПАТЕНТНОЙ КООПЕРАЦИИ (РСТ)

(51) Международная классификация изобретения <sup>6</sup> : F17D 5/00, F16L 55/26	A1	(11) Номер международной публикации: WO 00/08378 (43) Дата международной публикации: 17 февраля 2000 (17.02.00)
--	----	--

(21) Номер международной заявки: PCT/RU98/00254

(22) Дата международной подачи:  
4 августа 1998 (04.08.98)

(71)(72) Заявители и изобретатели: ЧЕРНЯЕВ Константин Валерьевич [RU/RU]; 121374 Москва, Можайское шоссе, д. 4, кв. 630 (RU) [CHERNYAEV, Konstantin Valerievich, Moscow (RU)]. КРЮЧКОВ Анатолий Владимирович [RU/RU]; 140407 Московская обл., Коломна, ул. Пионерская, д. 50а, кв. 11 (RU) [KRJUCHKOV, Anatoly Vladimirovich, Kolomna (RU)].

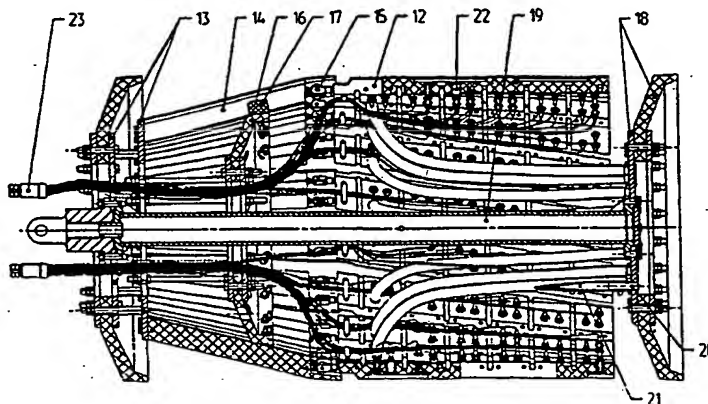
(74) Агент: ПЕСИКОВ Эрнест Петрович; 117296 Москва, ул. Молодёжная, д. 4, кв. 420 (RU) [PESIKOV, Ernest Petrovich, Moscow, (RU)].

(81) Указанные государства: CA, CN, DE, US.

Опубликована  
С отчётом о международном поиске.

(54) Title: DEVICE FOR MEASURING AND FOR CHECKING WITH CAUSING ANY DAMAGE THE MATERIAL OF A DUCT

(54) Название изобретения: УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ И НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ МАТЕРИАЛА ТРУБОПРОВОДА



## (57) Abstract

The present invention relates to a device intended for measuring and for checking without causing any damage the material of a duct. This device includes a cylindrical support (3) for sensors (22) arranged on its periphery, a sealed body (2) which is hinged to the support (3) and bears information processing means connected to the sensors (22), as well as a power supply unit. The support (3) is made in the form of a series of holders (12) which are connected to each other and which are spring-loaded in a radial direction. Each holder comprises a longitudinal recess (24) in which sensors (22) are arranged. The support (3) also comprises a sleeve (18) having a diameter slightly larger than the inner diameter of the duct (1) under test. The sleeve (18) is arranged in the rear portion of the support (3) so as to define a gap relative to the holders (12). The sleeve (18) further includes through-openings (20) which are each connected through a duct (21) to the front portion of the recess (24) of the corresponding holder (12).

Устройство для измерения и неразрушающего контроля материала трубопровода, содержит цилиндрический носитель (3) датчиков (22), расположенных по его окружной периферии, а также герметичный корпус (2), шарнирно соединенный с носителем (3) и несущий соединенные с датчиками (22) средства для обработки информации, а также блок питания. Носитель (3) представляет собой ряд соединенных между собой подпружиненных в радиальном направлении держателей (12), каждый из которых снабжен продольной выемкой (24) с установленными в ней датчиками (22). Носитель (3) содержит манжету (18), диаметр которой несколько превышает внутренний диаметр исследуемого трубопровода (1). Манжета (18) расположена в хвостовой части носителя (3) с образованием зазора между ней и держателями (12) и снабжена сквозными отверстиями (20), каждое из которых соединено трубопроводом (21) с головной частью выемки (24) соответствующего держателя (12).

#### ИСКЛЮЧИТЕЛЬНО ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ИНФОРМАЦИИ

Коды, используемые для обозначения стран-членов РСТ на титульных листах брошюр, в которых публикуются международные заявки в соответствии с РСТ.

AL	Албания	GE	Грузия	MR	Мавритания
AM	Армения	GH	Гана	MW	Малави
AT	Австрия	GN	Гвинея	MX	Мексика
AU	Австралия	GR	Греция	NE	Нигер
AZ	Азербайджан	HU	Венгрия	NL	Нидерланды
BA	Босния и Герцеговина	IE	Ирландия	NO	Норвегия
BB	Барбадос	IL	Израиль	NZ	Новая Зеландия
BE	Бельгия	IS	Исландия	PL	Польша
BF	Буркина-Фасо	IT	Италия	PT	Португалия
BG	Болгария	JP	Япония	RO	Румыния
BJ	Бенин	KE	Кения	RU	Российская Федерация
BR	Бразилия	KG	Киргизстан	SD	Судан
BY	Беларусь	KP	Корейская Народно-Демократическая Республика	SE	Швеция
CA	Канада	KR	Республика Корея	SG	Сингапур
CF	Центрально-Африканская Республика	KZ	Казахстан	SI	Словения
CG	Конго	LC	Сент-Люсия	SK	Словакия
CH	Швейцария	LI	Лихтенштейн	SN	Сенегал
CI	Кот-д'Ивуар	LK	Шри-Ланка	SZ	Свазиленд
CM	Камерун	LR	Либерия	TD	Чад
CN	Китай	LS	Лесото	TG	Того
CU	Куба	LT	Литва	TJ	Таджикистан
CZ	Чешская Республика	LU	Люксембург	TM	Туркменистан
DE	Германия	LV	Латвия	TR	Турция
DK	Дания	MC	Монако	TT	Тринидад и Тобаго
EE	Эстония	MD	Республика Молдова	UA	Украина
ES	Испания	MG	Мадагаскар	UG	Уганда
FI	Финляндия	MK	Бывшая югославская Республика Македония	US	Соединенные Штаты Америки
FR	Франция	ML	Мали	UZ	Узбекистан
GA	Габон	MN	Монголия	VN	Вьетнам
GB	Великобритания			YU	Югославия
				ZW	Зимбабве

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ И НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ  
МАТЕРИАЛА ТРУБОПРОВОДА

Область техники

5

Настоящее изобретение относится к устройствам контроля состояния трубопроводов, а именно - к устройству для измерения и неразрушающего контроля материала трубопровода.

Наиболее эффективно настоящее изобретение может быть  
10 использовано для трубопроводов, транспортирующих нефть и нефтепродукты.

Кроме того, изобретение может быть использовано для трубопроводов, транспортирующих любую другую жидкую среду, например воду.

15

Предшествующий уровень техники

При эксплуатации трубопроводов, во избежание аварий, применяется диагностика целостности и толщины стенки  
20 трубопроводов. В настоящее время широкое применение находят "интеллектуальные" внутритрубные инспекционные снаряды. Они, как правило, перемещаются по трубопроводу с транспортируемой средой и осуществляют разного рода измерения. Чаще всего речь идет о том, чтобы провести  
25 измерения толщины стенки трубопровода, чтобы установить местную коррозию, потерю металла на стенках в результате механических повреждений, обширной коррозии и т.п. В зависимости от постановки задачи используются датчики различного типа, например: электрооптические,  
30 ультразвуковые и т.п.

В процессе проведения диагностики из-за наличия отложений внутри трубопровода и взвеси в транспортируемой среде на датчиках появляется осадок. Это приводит к  
ухудшению качества измерения вплоть до полной потери  
35 результатов на отдельных участках трубопровода, что не

позволяет получить достоверную информацию о состоянии трубопровода и может привести к его аварии.

Известно устройство для измерения и неразрушающего контроля материала трубопровода (выложенная заявка ФРГ 36 26 646 A1), содержащий цилиндрический носитель датчиков, расположенных по его окружной периферии. Носитель выполнен из эластичного материала в виде ряда соединенных между собой подпружиненных в радиальном направлении держателей. Внешний диаметр носителя несколько превышает внутренний диаметр трубопровода. Каждый держатель снабжен продольной выемкой с установленными в ней датчиками, образующей совместно с внутренней стенкой трубопровода при установке в него устройства канал, открытый со стороны хвостовой части носителя. В устройство также входит герметичный корпус с манжетами, шарнирно соединенный с носителем и несущий соединенные с датчиками средства для обработки информации.

Устройство работает следующим образом.

Помещенное в диагностируемый трубопровод устройство перемещается с транспортируемой средой и осуществляет измерения толщины стенки трубопровода. В процессе работы устройства на датчики оседают посторонние частицы, из-за чего достоверность измерений значительно ухудшается, что не позволяет обнаружить большое количество имеющихся на стенке трубопровода дефектов.

Известно другое устройство для измерения и неразрушающего контроля материала трубопровода (Руководство к эксплуатации устройства Pipetronix UltraScan 28''/32'' Version (II) фирмы Pipetronix (ФРГ)), содержащее цилиндрический носитель датчиков, расположенных по его окружной периферии. Носитель выполнен из эластичного материала в виде ряда соединенных между собой подпружиненных в радиальном направлении держателей. Внешний диаметр носителя несколько превышает внутренний диаметр трубопровода. Каждый держатель снабжен продольной выемкой с установленными в ней датчиками, образующей совместно с

внутренней стенкой трубопровода при установке в него устройства канал, открытый со стороны хвостовой части носителя. В устройство также входит герметичный корпус с перфорированными манжетами, шарнирно соединенный с носителем и несущий соединенные с датчиками средства для обработки информации. Выемка каждого держателя соединена с соответствующим отверстием в хвостовой манжете корпуса гибким трубопроводом.

Устройство работает следующим образом.

Помещенное в диагностируемый трубопровод устройство перемещается с транспортируемой средой и осуществляет измерения толщины стенки. Поток транспортируемой среды проходит последовательно по каналам носителя, гибким трубопроводам, отверстиям в манжетах в направлении от хвоста носителя к головной части корпуса.

Существенным недостатком устройства является то, что так как скорость потока в каналах носителя довольно низкая, то при входе транспортируемой среды в каждый канал захватывается взвесь, находящаяся вокруг его входа. Известно, что максимальная количество взвеси находится возле стенки трубопровода, поэтому пространство между датчиками и стенкой трубопровода промывается плохо и во время прохождения потока по каналам происходит частичное осаждение на поверхность датчиков осадка, что приводит к снижению достоверности измерений, что не позволяет обнаружить большое количество имеющихся на стенке трубопровода дефектов.

#### Раскрытие изобретения

30

В основу настоящего изобретения положена задача создания такого устройства для измерения и неразрушающего контроля материала трубопровода, в котором конструкция носителя обеспечивал бы формирование потока транспортируемой среды в каждом канале в направлении,

противоположном движению устройства.

Поставленная задача достигается тем, что в устройстве для измерения и неразрушающего контроля материала трубопровода, содержащем цилиндрический носитель датчиков, расположенных по его окружной периферии, и представляющий собой ряд соединенных между собой держателей, каждый из которых снабжен продольной выемкой с установленными в ней датчиками, и по меньшей мере, один герметичный корпус, шарнирно соединенный с носителем и несущий соединенные с датчиками средства для обработки информации, а также блок питания, согласно изобретению, носитель содержит манжету, диаметр которой несколько превышает внутренний диаметр исследуемого трубопровода, при этом манжета расположена в хвостовой части носителя с образованием зазора между ней и держателями и снабжена сквозными отверстиями, каждое из которых соединено трубопроводом с головной частью выемки соответствующего держателя.

Предлагаемая конструкция носителя позволяет направлять поток транспортируемой среды в головную часть канала, образуемого выемкой держателя и стенкой трубопровода. Это, в свою очередь, позволяет направлять поток среды в каждом канале в направлении противоположном направлению движения устройства, что позволяет повысить достоверность измерений за счет уменьшения количества осадка на датчиках. Зазор между манжетой и держателями позволяет потоку беспрепятственно выходить из каналов и далее перемещаться внутри носителя в направлении, совпадающем с направлением перемещения устройства.

В предпочтительном варианте выполнения центральная часть манжеты, выполнена из материала, имеющего большую жесткость, чем жесткость остальной ее части.

Предлагаемый вариант выполнения изобретения создает герметичное уплотнение в зоне контакта манжеты с трубопроводом и позволяет направлять поток транспортируемой

среды в устройство через отверстия манжеты. Кроме того, такая конструкция манжеты позволяет ей успешно преодолевать изгибы трубопровода и другие препятствия при движении устройства.

В соответствии с одним из вариантов конструкции изобретения носитель в головной части снабжен перфорированным фланцем, соединенным с держателями и с манжетой.

Наличие перфорированного фланца позволяет транспортируемой среде свободно протекать из выемки держателя через полость носителя в зону полости трубопровода, расположенную перед устройством. Соединение перфорированного фланца и манжеты между собой позволяет надежно фиксировать манжету в положении поперек трубопровода.

В предпочтительном варианте выполнения изобретения сквозные отверстия манжеты выполнены в ее центральной части.

Предлагаемый вариант изобретения позволяет направить в каналы наиболее чистую часть потока среды, что позволяет повысить качество измерений за счет уменьшения количества осадка на датчиках. Кроме того, такой вариант конструкции позволяет в местах отсутствия текучей среды в трубопроводе заполнять средой каналы и избежать потерь от изменения проницаемости среды, так как при использовании ультразвуковых датчиков воздушный пузырь в трубопроводе - полная потеря сигнала.

#### Краткое описание чертежей

Другие цели и преимущества настоящего изобретения станут понятны из следующего детального описания примера его выполнения и прилагаемых чертежей, на которых:

Фиг.1 изображает устройство, согласно изобретению, вид



сбоку;

Фиг.2 - продольный разрез носителя;

Фиг.3 - держатель носителя ( вид сверху);

Фиг.4 - разрез IV-IV на фиг. 3.

5

### Лучший вариант осуществления изобретения

Устройство для измерения и неразрушающего контроля материала трубопровода 1 (фиг.1) содержит корпус 2 и  
10 цилиндрический носитель 3. Корпус 2 содержит две секции 4, 5, внутри которых установлены средства (на фиг не показаны) для записи, обработки данных, а также энергоснабжения. На секциях 4, 5 корпуса 2 установлены манжеты 6, 7. Манжеты 6 предназначены для центрирования корпуса 2 в трубопроводе 1,  
15 а также для продвижения устройства вместе с транспортируемой средой. Манжеты 7 предназначены для центрирования корпуса 2 в трубопроводе 1, а также служат в качестве дополнительной опоры. В манжетах 6,7 выполнены сквозные отверстия (на фиг. не показаны). В передней части  
20 корпуса 2 расположен защитный бампер 8, внутри которого установлена головка маркерного приемопередатчика 9, предназначенного для определения местоположения устройства в трубопроводе 1, а также для записи посылаемых сигналов от маркера, расположенного за пределами трубопровода, что  
25 помогает определению точного местоположения устройства. Секции 4, 5 корпуса 2 соединены карданным узлом 10 между собой и с носителем 3. На секции 4 корпуса 2 установлена система 11 измерения пройденного расстояния. Носитель 3 выполнен из эластичного материала, например, резины, имеет  
30 внешний диаметр несколько превышающий внутренний диаметр трубопровода 1 и содержит ряд держателей 12 (фиг.2), которые закреплены на перфорированном фланце 13 через упругие рычаги 14 с шарнирами 15. Рычаги 14 дополнительно подпружинены манжетой 16, на которой установлены прокладки  
35 17, удерживающие держатели 12 равномерно распределенными по

периметру трубопровода. За держателями 12 в хвостовой части носителя 3 расположена манжета 18, жестко оединенная с фланцем 13 с помощью штанги 19. Манжета 18 установлена с зазором относительно держателей 12 и ее диаметр несколько превышает внутренний диаметр трубопровода 1. Центральная часть манжеты 18, выполнена из материала, имеющего большую жесткость, чем жесткость остальной части манжеты (18). В центральной части манжеты 18 выполнены сквозные отверстия 20, к которым посредством втулок (на фиг. не обозначены) крепятся концы гибких трубопроводов 21. В держателях 12 по окружной периферии носителя 3 установлены датчики 22, например, ультразвуковые, которые производят измерение толщины стенки трубопровода 1. Каждый датчик 22 соединен со средствами для обработки информации, установленными в секциях 4, 5 корпуса через кабель 23. На секции 4 установлен блок питания устройства автономного типа. Каждый держатель 12 (фиг.3) выполнен из упругого материала, например резины, и имеет в поперечном сечении форму сектора цилиндра. Это обеспечивает плотное прилегание держателей 12 к внутренней стенке трубопровода 1 и сохранение постоянного расстояния между стенкой трубопровода 1 и датчиками 22, а также постоянного углового положения датчиков 22, относительно стенки трубопровода 1. В каждом держателе 12 имеется продольная выемка 24, которая совместно со стенкой трубопровода 1 образует канал, открытый со стороны хвостовой части держателя 12. В выемках 24 держателей 12 расположены датчики 22. В каждой выемке 24 выполнены отверстия 25 для крепления датчиков 22, а в головной части - отверстия 26 для присоединения соответствующего трубопровода 21 (фиг.4). Отверстия в манжетах 6,7 выбираются из условий, чтобы скорость потока среды была достаточна для удаления осадка с поверхности датчиков 22, при обеспечении безостановочного перемещения устройства в трубопроводе 1.

Устройство работает следующим образом.

Помещенное в диагностируемый трубопровод 1 устройство движется вместе с транспортируемой средой и производит измерения. Поток среды проходит последовательно через отверстия 20 в манжете 18, трубопроводы 21, выемку 24 в держателях 12, перфорированный фланец 13, отверстия в манжетах 6, 7 и движется быстрее, чем устройство. Входящий в отверстия 20 в манжете 18 поток среды является наиболее чистым (с минимально возможным количеством взвешенных частиц) по сечению трубопровода 1, так как отверстия 20 расположены в центральной части трубопровода 1, при этом наиболее тяжелые частицы осаждаются, тогда как легкие всплывают вверх (например: парафин в нефти). Поток среды проходящий через манжету 18, по трубопроводам 21 попадает в выемки 24 держателей 12. В каналах, образованных выемками 24 и стенкой трубопровода 1, поток среды перемещается в направлении, противоположном движению устройства, что позволяет значительно уменьшить количество посторонних примесей в промежутке между датчиками 22 и стенкой трубопровода 1 и, в конечном итоге, позволяет получить более достоверные результаты измерений.

#### Промышленная применимость

Наиболее эффективно настоящее изобретение может быть использовано для трубопроводов, транспортирующих нефть и нефтепродукты.

Кроме того, изобретение может быть использовано для трубопроводов, транспортирующих любую другую жидкую среду, например воду.

## Формула изобретения

1. Устройство для измерения и неразрушающего контроля материала трубопровода, содержащее цилиндрический носитель (3) датчиков (22), расположенных по его окружной периферии, и представляющий собой ряд соединенных между собой держателей (12), каждый из которых снабжен продольной выемкой (24) с установленными в ней датчиками (22), и по меньшей мере, один герметичный корпус (2), шарнирно соединенный с носителем (3) и несущий соединенные с датчиками (22) средства для обработки информации, а также блок питания, отличающееся тем, что носитель (3) содержит манжету (18), диаметр которой несколько превышает внутренний диаметр трубопровода (1), при этом манжета (18) расположена в хвостовой части носителя (3) с образованием зазора между ним и держателями (12) и снабжена сквозными отверстиями (20), каждое из которых соединено трубопроводом (21) с головной частью выемки (24) соответствующего держателя (12).

2. Устройство по п.1, отличающееся тем, что центральная часть манжеты (18), выполнена из материала, имеющего большую жесткость, чем жесткость остальной части манжеты (18).

3. Устройство по п.1, отличающееся тем, что носитель (3) в головной части снабжен перфорированным фланцем (13), соединенным с держателями (12) и с манжетой (18).

4. Устройство по п.1, отличающееся тем, что сквозные отверстия (20) манжеты (18) выполнены в ее центральной части.

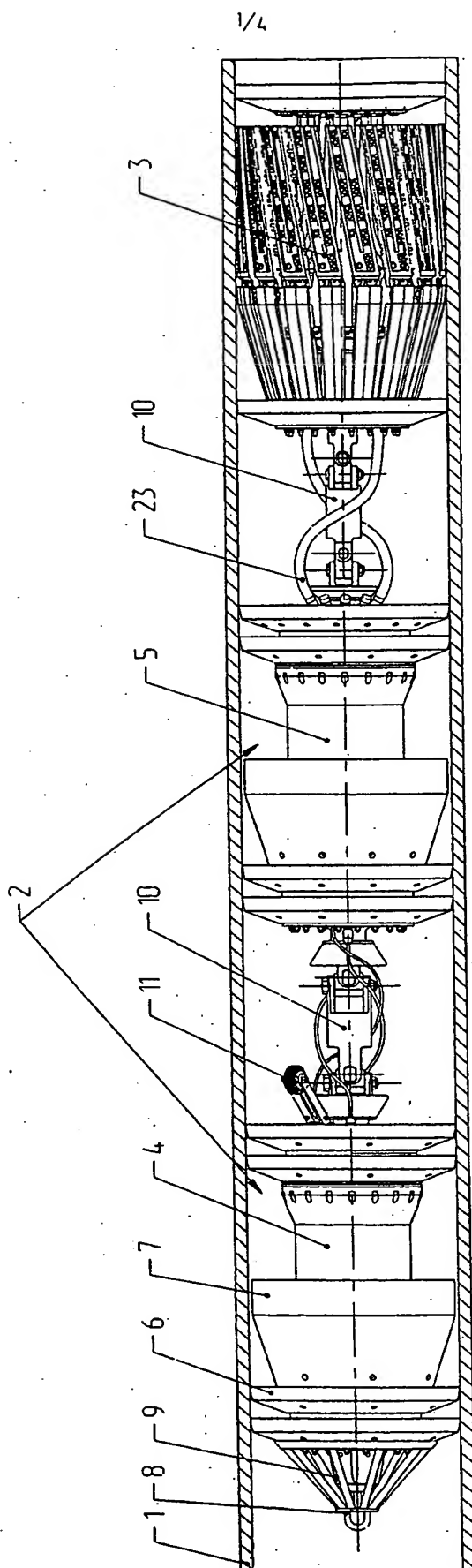
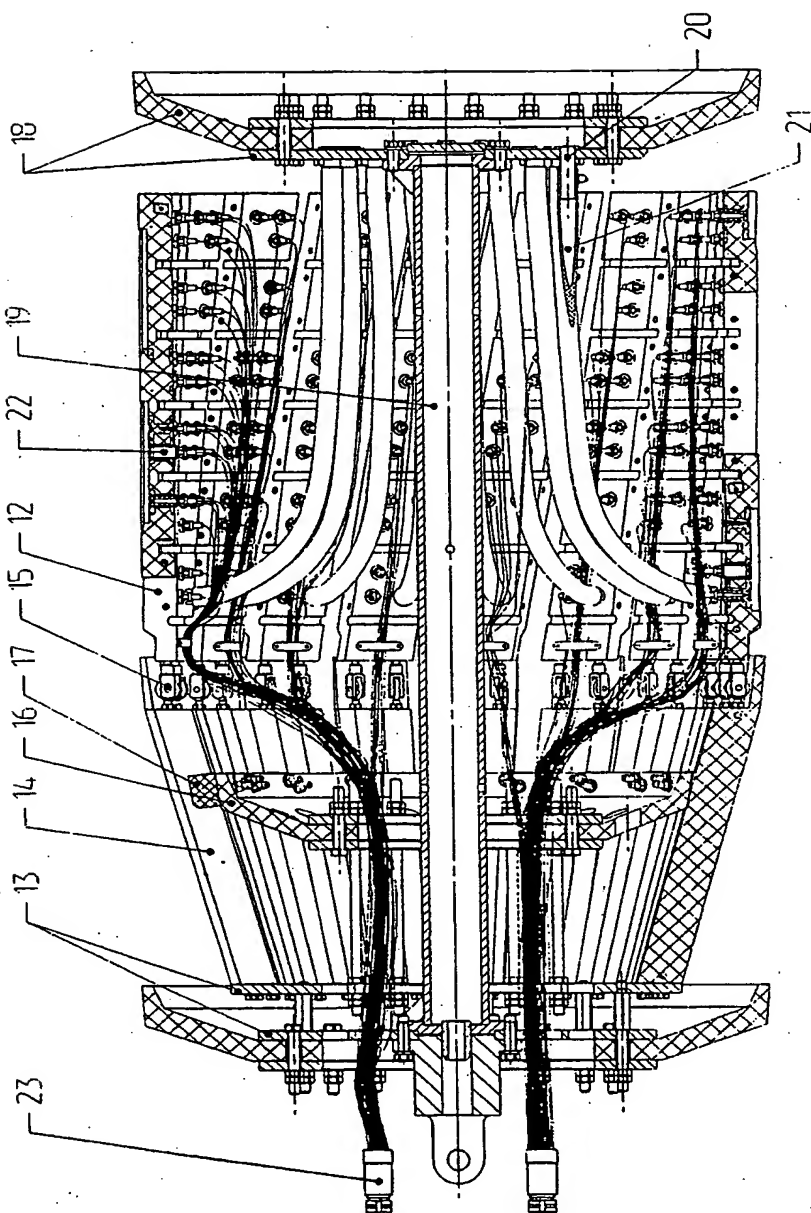


FIG 1



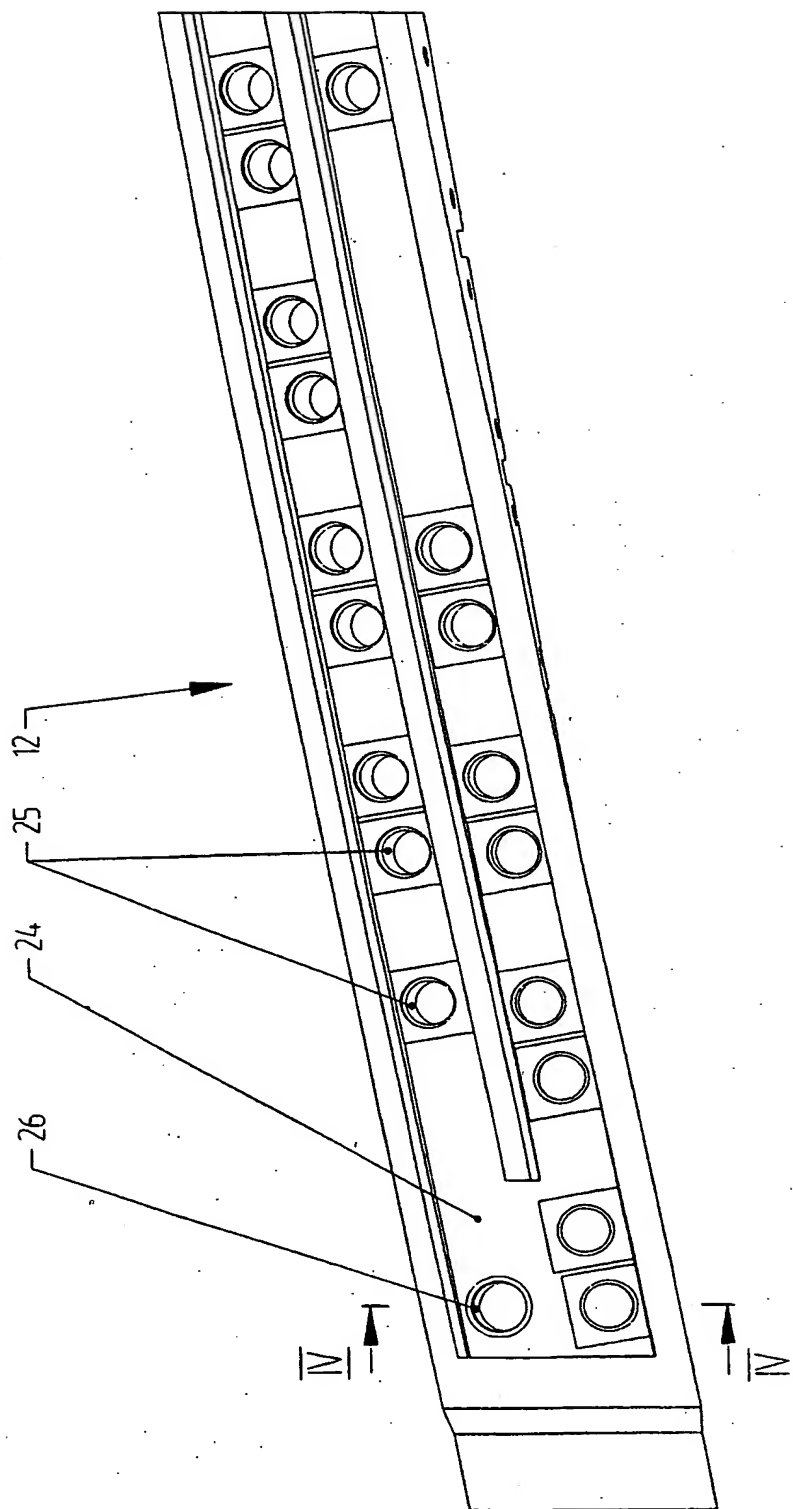


FIG. 3

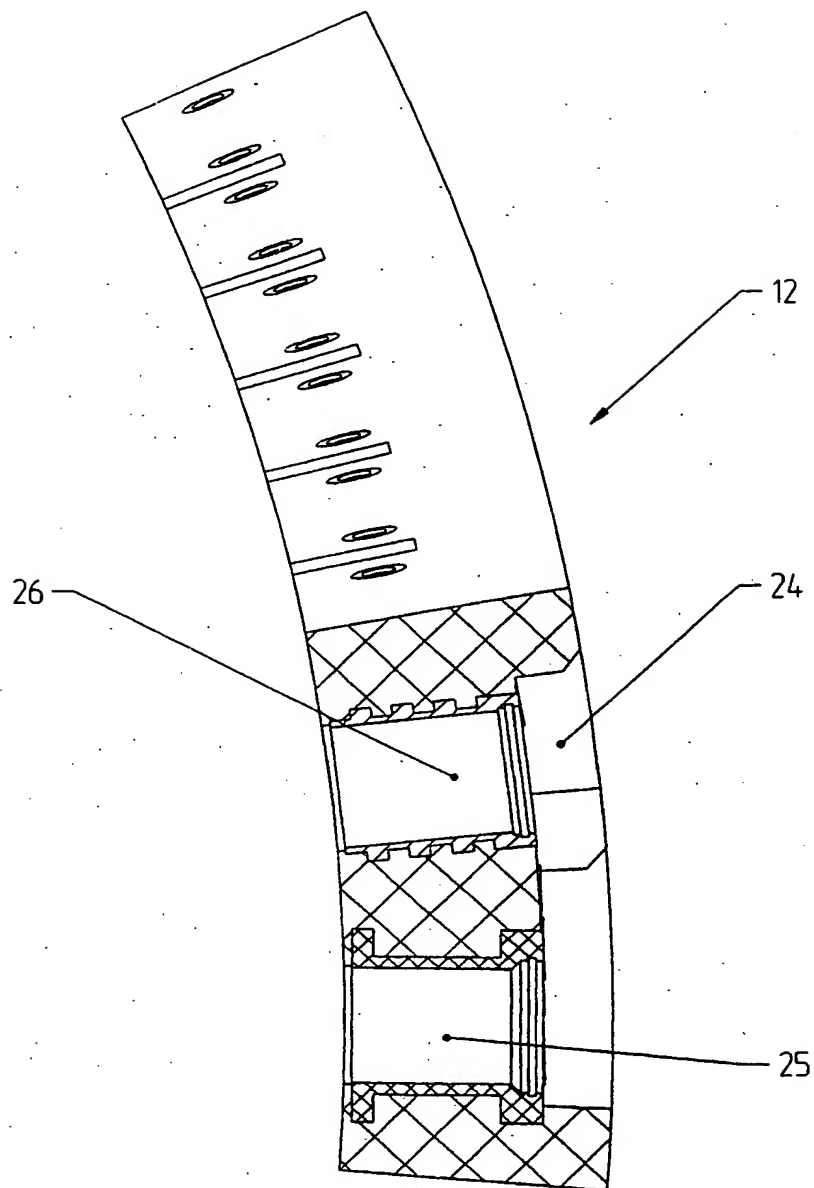


FIG 4



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/RU 98/00254

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC6 F17D 5/00, F16L 55/26

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC6 F17D 3/00, 5/00, 5/02, 5/06, F16L 55/00, 55/26; G01M 3/00, 3/08, G01N 27/82, 27/87, 29/04, 29/24

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 3626646 A1 (PIPETRONIX GMBH et al.) 18 February 1988 (18.02.88)	1-4
A	RU 2068148 C1 (GOROKHOV NIKOLAI NIKOLAEVICH et al.) 20 October 1996 (20.10.96), the abstract, pages 10-14, figures 1-8, the claims	1-4
A	RU 2111453 C1 (TSENTRALNY NAUCHNO-ISSLEDOVATELSKY INSTITUT « GIDROPRIBOR ») 20 May 1998 (20.05.98), the abstract	1-4
A	GB 1565049 A (BRITISH GAS CORPORATION) 16 April 1980 (16.04.80), figure 1	1-4

☐

Further documents are listed in the continuation of box C.

☐

Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
15 March 1999 (15.03.99)

Date of mailing of the international search report  
24 March 1999 (24.03.99)

Name and mailing address of the ISA/  
RU

Authorized officer

Telephone No.

# ОТЧЕТ О МЕЖДУНАРОДНОМ ПОИСКЕ

Международная заявка №

PCT/RU 98/00254

## A. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ:

F17D 5/00, F16L 55/26

Согласно международной патентной классификации (МПК-6)

## B. ОБЛАСТИ ПОИСКА:

Проверенный минимум документации (система классификации и индексы) МПК-6:

F17D 3/00, 5/00, 5/02, 5/06, F16L 55/00, 55/26; G01M 3/00, 3/08, G01N 27/82, 27/87, 29/04, 29/24

Другая проверенная документация в той мере, в какой она включена в поисковые подборки:

Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если возможно, поисковые термины):

## C. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ

Категория*	Ссылки на документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №
A	DE 3626646 A1 (PIPETRONIX GMBH et al.) 18. 2. 88	1-4
A	RU 2068148 C1 (ГОРОХОВ НИКОЛАЙ НИКОЛАЕВИЧ и др.) 20.10.96, реферат, с. 10-14, фиг.1-8, формула	1-4
A	RU 2111453 C1 (ЦЕНТРАЛЬНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ "ГИДРОПРИБОР") 20.05.98, реферат	1-4
A	GB 1565049 A (BRITISH GAS CORPORATION) 16 Apr. 1980, фиг.1	1-4

☐ последующие документы указаны в продолжении графы C.

☐ данные о патентах-аналогах указаны в приложении

\* Особые категории ссылочных документов:

"A" документ, определяющий общий уровень техники

"E" более ранний документ, но опубликованный на дату международной подачи или после нее

"O" документ, относящийся к устному раскрытию, экспонированию и т.д.

"P" документ, опубликованный до даты международной подачи, но после даты испрашиваемого приоритета

"T" более поздний документ, опубликованный после даты приоритета и приведенный для понимания изобретения

"X" документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий новизну и изобретательский уровень

"Y" документ, порочащий изобретательский уровень в сочетании с одним или несколькими документами той же категории

"&" документ, являющийся патентом-аналогом

Дата действительного завершения международного поиска

15 марта 1999 (15.03.99)

Дата отправки настоящего отчета о международном

поиске 24 марта 1999 (24.03.99)

Наименование и адрес Международного поискового органа:

Федеральный институт промышленной собственности

Россия, 121858, Москва, Бережковская наб., 30-1

Факс: 243-3337, телетайп: 114818 ПОДАЧА

Уполномоченное лицо:

Г.Сарычева

Телефон №: (095)240-5888

Форма PCT/ISA/210 (второй лист) (июль 1992)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**